

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 18 May 2001 (18.05.01)	
<b>International application No.</b> PCT/DE00/02059	<b>Applicant's or agent's file reference</b> R. 36331 Sk/Hz
<b>International filing date (day/month/year)</b> 24 June 2000 (24.06.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 12 July 1999 (12.07.99)
<b>Applicant</b> HOFMANN, Frank et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 February 2001 (09.02.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Antonia Muller

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

10/030282

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference R. 36331 Sk/HZ	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02059	International filing date (day/month/year) 24 June 2000 (24.06.00)	Priority date (day/month/year) 12 July 1999 (12.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04H 1/00		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of _____ sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input checked="" type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 February 2001 (09.02.01)	Date of completion of this report 02 August 2001 (02.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02059

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-7 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-8 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/2-2/2 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

## 1). Reference is made to the following documents:

D1: US-A-5 588 022

D2: US-A-5 673 292

D3: Senger P.: "DRM-Digital Radio Mondiale ein weltweites Konsortium für einen neuen digitalen Standard", Rundfunktechnische Mitteilungen, DE, Mensing. Norderstedt, Vol. 43, No. 1, March 1999 (1999-03), pages 29-35, XP000824065, ISSN: 0035-9890

D4: A. j. Vigil: "Wireless Data Transmission through in-band on-channel digital audio broadcasting", Proceedings of the Spie, 23, October 1995 (1995-10-23), XP002106406.

## 2). None of documents D1-D4 indicates or suggests the separation of audio data from a signal source into a main data stream and a supplementary data stream in combination with the transmission and reception of these data streams via different channels.

The subject matter of Claims 1, 2, 7 and 8 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem to be solved by the present invention can be seen as that of rendering transmission more flexible so that old receiving devices can use the main data stream. At the same time it is possible to use new receiving devices which can obtain higher audio quality from the combination of the main data stream and supplementary data stream without changes to the channel allocation being necessary.

The subject matter of Claims 1, 2, 7 and 8 of the present application therefore involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

- 3). Claims 3-6 are dependent on Claims 1 or 2 and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/02059

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box VI

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 1). Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii) neither the relevant prior art disclosed in documents D1-D4 nor those documents have been indicated in the description.
- 2). Independent Claims 1, 2, 7 and 8 have not been drafted in the two-part form (PCT Rule 6.3(b)). However, the two-part form appears to be appropriate in the present instance. Consequently, the features known in combination from the prior art (documents D1-D4) should be summarised in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features set out in the characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

10/0302827

## PCT

REC'D 06 AUG 2001

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

WIPO PCT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R.36311 Sk/Sche	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02059	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 12/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04H1/00		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  09/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  02.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Tillgren, M  Tel. Nr. +49 89 2399 7497 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-7                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-8                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2-2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02059

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

### 1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

### 2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

**Zu Punkt V**

- 1) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-5 588 022

D2: US-A-5 673 292

D3: Senger P: "DRM-Digital Radio Mondiale ein weltweites Konsortium für einen neuen digitalen Standard", Rundfunktechnische Mitteilungen, DE, Mensing. Norderstedt, Bd. 43, Nr. 1, März 1999 (1999-03), Seiten 29-35, XP000824065, ISSN:0035-9890

D4: A. j. Vigil: "Wireless Data Transmission through in-band on-channel digital audio broadcasting", Proceedings of the Spie, 23, Oktober 1995 (1995-10-23), XP002106406.

- 2) Keines der Dokumente D1-D4 zeigt oder deutet die Auftrennung von Audiodaten aus einer Signalquelle in einen Hauptdatenstrom und einen Zusatzdatenstrom an, in Kombination mit der Übertragung und dem Empfang von diesen Strömen über unterschiedliche Kanäle.

Der Gegenstand der Ansprüche 1, 2, 7 und 8 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, daß die Übertragung flexibler werden kann, weil alte Empfänger den Hauptdatenstrom benutzen können. Gleichzeitig ist es möglich neue Empfänger zu benutzen die aus der Kombination zwischen Hauptdatenstrom und Zusatzdatenstrom ein höhere Audioqualität erreichen können ohne Veränderungen in der Kanalzuteilung.

Der Gegenstand der Ansprüche 1, 2, 7 und 8 der vorliegenden Anmeldung beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

- 3) Die Ansprüche 3-6 sind vom Ansprüche 1 oder 2 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

**Zu Punkt VI**

Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

Anmelde Nr. Patent Nr.	Veröffentlichungsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (zu Recht beansprucht) (Tag/Monat/Jahr)
EP-A-1 041 766	4.10.00	22.3.00	29.3.1999
EP-A-1 041 756	4.10.00	29.3.00	13.4.99/29.3.99

**Zu Punkt VII**

- 1) Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-D4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
- 2) Die unabhängigen Ansprüche 1, 2, 7 und 8 sind nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Im vorliegenden Fall erscheint die Zweiteilung jedoch zweckmäßig. Folglich sollten die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale (Dokumente D1-D4) im Oberbegriff zusammengefaßt (Regel 6.3 b) i) PCT) und die übrigen Merkmale im kennzeichnenden Teil aufgeführt werden (Regel 6.3 b) ii) PCT).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 36331 Sk/Hz</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02059</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>24/06/2000</b>
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>12/07/1999</b>	
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**VERFAHREN ZUR AUFBEREITUNG VON QUELLCODIERTEN AUDIODATEN SOWIE SENDER UND EMPFANGER FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS**

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

5

10     Verfahren zur Aufbereitung von quellcodierten Audiodaten  
       sowie Sender und Empfänger hierzu

Stand der Technik

15     Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur  
       senderseitigen oder empfangsseitigen Aufbereitung von  
       quellcodierten Audiodaten mindestens einer Nutzsignalquelle  
       insbesondere für die Übertragung über AM-Kanäle eines  
       vorgegebenen Kanalrasters.

20     Für die Übertragung digitaler Audiodaten insbesondere über  
       AM-Kanäle eines vorgegebenen Kanalrasters mit 9 bzw. 10 kHz  
       (Mittelwelle in Amerika) breiten Kanälen auf Mittel- und  
       Langwelle sowie Kurzwelle wurden innerhalb des DRM (Digital  
25     Radio Mondiale)-Konsortiums drei unterschiedliche  
       Sendesysteme entwickelt. Alle diese Systeme benutzen zur  
       Übertragung einen herkömmlichen AM-Kanal. Beim T2M-Verfahren  
       läßt sich die Digitalinformation per Hilfstträger auf den NF-  
       Eingang des Senders einkoppeln und parallel zum AM-  
30     Analogsignal übertragen (Funkschau Heft 14, 1998, Seiten 44  
       bis 46). Das Skywave-2000-Verfahren benutzt ein  
       Mehrträgerverfahren mit TCM (Trellis-Code-Modulation)-  
       Modulation in Verbindung mit QAM (Conference Paper of the  
       51<sup>st</sup> Broadcast Engineering Conference, NAB 97, Seiten 27 bis  
35     48, Progress Towards the Development of Digital Modulation

in the Longwave, Mediumwave And Shortwave Bands; IBE,  
Transmission Engeneering, March 1999, Seiten 53 und 54).

#### Vorteile der Erfindung

5

10

15

20

25

Mit den Maßnahmen gemäß den Patentansprüchen ist es möglich,  
eine Erhöhung einer Wiedergabequalität zu erzielen, zum  
Beispiel eine bessere Klangqualität, ohne daß vom  
vorgegebenen Kanalraster abgewichen werden muß, wie dies bei  
den eingangs genannten Verfahren notwendig ist oder nur mit  
einer aufwendigen Codierung ohne Qualitätseinbußen erkaufte  
werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Lösung mit Kopplung  
eines Haupt- und mindestens eines Zusatzdatenstroms in  
unterschiedlichen Kanälen des Kanalrasters läßt sich die  
empfangsseitige Nutzdatenrate erhöhen und damit eine  
Qualitätsverbesserung gegenüber herkömmlichen Verfahren  
erzielen. Mit dem Verfahren nach der Erfindung ist es  
möglich, mit einfacheren Empfängern nur den Hauptdatenstrom  
zu demodulieren und zu decodieren, was zur einer  
verständlichen Wiedergabe mit niedriger Bitrate von ca. 24  
Kilobit/s führt. Empfänger mit hoher Wiedergabequalität  
demodulieren und decodieren sowohl den Hauptdatenstrom wie  
auch mindestens einen Zusatzdatenstrom eines Nutzsignals und  
verknüpfen diese beiden Datenströme so, daß sich eine höhere  
Wiedergabequalität ergibt.

30

Bei DVB Signalen erfolgt zwar auch eine Zerlegung in eine  
Basisschicht und eine Erweiterungsschicht. Jedoch werden  
diese Schichten im gleichen Kanal übertragen. Ein einfacher  
Empfänger muß dort im Gegensatz zur Erfindung den gesamten  
Datenstrom empfangen und kann erst danach eine Aufteilung  
machen.

35

Das Verfahren nach der Erfindung läßt zahlreiche  
Kombinationen zur Erhöhung der Wiedergabequalität zu, zum

Beispiel zur Verringerung der Codierartefakte, Erweiterung der Audiobandbreite oder Erweiterung des räumlichen Höreindrucks, zum Beispiel Übergang von Mono auf Stereo.

5        Zeichnungen

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

10        Figur 1 die sender- und empfangsseitige Aufbereitung der Audiodaten nach der Erfindung,

Figur 2 die Darstellung von AM-Kanälen innerhalb eines vorgegebenen Kanalrasters,

15        Figur 3 die sende- und empfangsseitige Aufbereitung der Audiodaten nach der Erfindung mit einem Empfänger für hochwertige Wiedergabe,

20        Figur 4 die Aufbereitung eines Stereosignals,

Figur 5 Kombinationen für die Aufteilung und Zusammenfassung von Audiodaten in einer Basis- und einer Erweiterungsschicht.

25        Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Bei der erfindungsgemäßen Realisierung gemäß Figur 1 werden senderseitig beispielsweise PCM-Daten einer Nutzsignalquelle  
30        1 mittels eines Quellencoders 2 codiert. Hierbei erfolgt eine Auftrennung des encodierten Signals in einen Hauptdatenstrom HD (Basisschicht) und mindestens einen Zusatzdatenstrom ZD (Erweiterungsschicht), d. h. der Quellencoder 2 fungiert in diesem Ausführungsbeispiel  
35        gleichzeitig als Auftrenneinrichtung für die Audiodaten der



Nutzsignalquelle 1. Haupt- und Zusatzdatenstrom werden  
mittels der Modulationseinrichtung 3 moduliert und in  
jeweils unterschiedlichen Kanälen, beispielsweise den in  
Figur 2 gezeigten benachbarten Kanälen K1 und K2 des  
5 vorgegebenen Kanalrasters, zum Beispiel des AM-  
Mittelkanalrasters mit 9 kHz Abstand, untergebracht. Für die  
Überführung des Haupt- und Zusatzdatenstroms in die  
unterschiedlichen Kanäle K1 und K2 werden der  
Modulationseinrichtung 3 die jeweiligen Trägersignale für  
10 diese Kanäle zugeführt. Natürlich müssen diese Kanäle nicht,  
wie in Figur 2 dargestellt, benachbart sein, sondern können  
an beliebigen Stellen des vorgegebenen Kanalrasters  
untergebracht sein. Als Kanäle für die Zusatzdaten ZD können  
beispielsweise frei werdende Kanäle mit paralleler  
15 Programmaustrahlung infolge der höheren Reichweite bei  
digitaler Modulation verwendet werden oder Kanäle, die durch  
Bandausweitung infolge nicht mehr benötigter Kanäle anderer  
Dienste (Küstenfunk, Seefunk, Flugfunk) geschaffen wurden  
bzw. noch werden, zum Beispiel Ausweitung des AM-  
20 Mittelwellenbereichs in USA zwischen 1600 und 1660 kHz oder  
des Kurzwellenbereichs im 31, 25 und 19-Meter-Band.

Die über getrennte Kanäle gesendeten Datenströme werden  
empfangsseitig demoduliert und decodiert. Im  
25 Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist ein Basisempfänger 4  
vorgesehen, d. h. ein Empfänger mit niedriger  
Wiedergabequalität, der nur den Hauptdatenstrom HD mittels  
des Modulators 5 und Quelldecoders 6 demoduliert und  
decodiert. Dies ist deshalb möglich, weil im Hauptdatenstrom  
30 erfindungsgemäß zumindest soviel Information einer  
Nutzsignalquelle untergebracht wird wie zu einer  
verständlichen Wiedergabe der Nutzsignalquelle notwendig  
ist. Beispielsweise wird im Hauptdatenstrom HD gerade soviel  
Information der Nutzsignalquelle untergebracht, daß sich die  
35 Wiedergabequalität nicht von der bisherigen

Wiedergabequalität in den AM-Kanälen auf Mittelwelle, Langwelle und Kurzwelle unterscheidet, d. h. akzeptable Sprachverständlichkeit aber Qualitätseinbußen bei Musikübertragungen.

5

10

15

20

25

30

35

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 erfolgt senderseitig die gleiche Signalaufbereitung wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 jedoch ist empfangsseitig ein Empfänger 7 mit hoher Wiedergabequalität beispielsweise CD-Qualität vorgesehen, der sowohl den Hauptdatenstrom HD als auch den zugehörigen Zusatzdatenstrom ZD mittels der Demodulationseinrichtung 8 und der Decodiereinrichtung 9 demoduliert und decodiert. In einer Verknüpfungseinrichtung werden Hauptdatenstrom HD und zugehöriger Zusatzdatenstrom ZD miteinander verknüpft, um eine Qualitätsverbesserung des empfangenen Audiosignals zu erreichen. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 fungiert die Quelldecodiereinrichtung 9 gleichzeitig als Verknüpfungseinrichtung. Zur richtigen Verknüpfung einander zugehöriger Haupt- und Zusatzdatenströme ist im Hauptdatenstrom HD (Basisschicht) senderseitig eine Signalisierung eingefügt, die angibt, ob und auf welcher Frequenz, d. h. in welchem Kanal ein zur gleichen Nutzsignalquelle (Programmquelle) vorgesehener Zusatzdatenstrom ZD (Erweiterungsschicht) vorhanden ist. Vorzugsweise im Zusatzdatenstrom ist eine Zusatzinformation eingefügt, die angibt, welche Information der Zusatzdatenstrom ZD enthält und gegebenenfalls wie der Hauptdatenstrom HD mit dem zugehörigen mindestens einen Zusatzdatenstrom ZD zusammenzufügen ist. Zur Auswertung der Signalisierung und/oder der Zusatzinformation ist eine Auswerteeinrichtung 10 vorgesehen, die vorzugsweise der Demodulationseinrichtung zugeordnet ist. Diese Auswerteeinrichtung 10 steuert die Verknüpfungseinrichtung bzw. den Quelldecoder 9 entsprechend der ausgewerteten

Signale, damit die Verknüpfung zugehöriger Haupt- und Zusatzdatenströme synchron zueinander erfolgt.

5 In einem Empfänger mit hoher Wiedergabequalität kann wahlweise natürlich auch nur der Hauptdatenstrom HD demoduliert und decodiert werden und damit wie ein Basisempfänger betrieben werden.

10 Nachfolgend werden Beispiele für die Auftrennung der Audiodaten einer Nutzsignalquelle und mögliche Kombinationen von Hauptdatenstrom (Basisschicht) und Zusatzdatenstrom/-strömen (Erweiterungsschicht/en) gegeben. Im Kanal K1 nach Figur 2 kann zum Beispiel das komplette Mono Audio-Signal einer Programmquelle (Nutzsignalquelle) mit niedriger  
15 Bitrate im Hauptdatenstrom enthalten sein, im Kanal K2 ein Zusatzdatenstrom ZD mit allen zusätzlichen benötigten Daten für ein Stereoprogramm mit eventuell höherer Bitrate. Die Aufteilung auf die beiden Datenströme ist prinzipiell mit der Skalierbarkeit von MPEG 4 realisierbar. Empfänger der  
20 ersten Generation sowie einfache günstige Empfänger sollen einen Kanal demodulieren und ein monophones Signal decodieren. Empfänger höherer Wiedergabequalität sind vorgesehen beide Kanäle K1 und K2 zu demodulieren und ein stereophones Signal zu decodieren. Dies stellt somit ein  
25 sinnvolles Übergangsszenario von der Nutzung eines Kanals zu zwei Kanälen dar. Bei der Einführung von DRM können Empfänger entwickelt werden, die nur die Basisschicht decodieren. Diese Empfänger können auch nach einer späteren Inbetriebnahme des zweiten Kanals mit der  
30 Erweiterungsschicht die Basisschicht empfangen. Neben der Stereowiedergabe kann durch Verknüpfung des Hauptdatenstroms mit dem mindestens einen Zusatzdatenstrom eine Qualitätsverbesserung in folgenden Richtungen erfolgen: der Zusatzdatenstrom verringert die Kodierartefakte,  
35 der Zusatzdatenstrom erweitert die Audiobandbreite.

Es können natürlich beliebige Kombinationen dieser Qualitätsverbesserungsmaßnahmen, auch unter Hinzunahme der Stereowiedergabe, vorgenommen werden.

5

Beispiele von Aufteilungen zwischen Basis- und Erweiterungsschicht bei Mono-/Stereocodierung ergeben sich wie folgt:

10

Um ein Stereosignal zu encodieren, sind im MPEG 4 Standard verschiedene Verfahren vorgesehen. Die nachfolgenden Verfahren 2 und 3 sind hiervon für das erfindungsgemäße Verfahren geeignet:

15

1. Codierung des rechten ( R ) und des linken ( L ) Kanals.

2. MS Stereo Codierung: aus dem originalen Signal wird ein Summensignal (mid) und ein Differenzsignal (side) gebildet bevor es quantisiert wird. Dies ist in Figur 3 dargestellt. Das mid Signal wird in der Basisschicht übertragen, das side Signal in der Erweiterungsschicht.

20

3. Intensity Stereo: der rechte und linke Kanal werden nicht getrennt voneinander übertragen. Es wird nur ein Hauptkanal (Basisschicht) sowie ein zugehöriges Richtungssignal (Erweiterungsschicht) übertragen, aus welchen ein Stereosignal gebildet wird.

25

Beispiele für die Aufteilung und Kombination von Hauptdatenstrom und Zusatzdatenstrom/-strömen zur Erzielung einer variablen Bitrate sind in Figur 5 dargestellt. Im ersten Kanal, zum Beispiel Kanal K1, wird ein encodiertes Signal mit einer Bitrate x übertragen. Im zweiten Kanal, beispielsweise K2, werden alle notwendigen Informationen übertragen, um eine höhere Bitrate zu erreichen. Wie Figur 5 zeigt, ist neben einer zusätzlichen Bitrate in der Erweiterungsschicht auch eine Kombination mit Stereosignalen

30

35

möglich. Auch ein Beispiel für verschiedene Codertypen CELP-Coder für die Basisschicht und AAC (Advanced Audio Coding)-Coder für die Erweiterungsschicht sind in Figur 5 aufgeführt.

5

Folgende andere Aufteilungen sind zusätzlich möglich:

10

- die Basisschicht enthält zwei Audiodatenströme von verschiedenen Programmquellen. Die Erweiterungsschicht die Datenströme, um die Nutzdaten der Audioprogramme zu erhöhen,
- zwei oder mehr verschiedene Basisschichten in verschiedenen Kanälen enthalten jeweils einen Audiodatenstrom. In der Erweiterungsschicht eines Kanals sind die zusätzlichen Nutzdaten von zwei oder mehreren Audiodatenströmen enthalten.

15

Zur digitalen Modulation eignen sich zahlreiche bisher vorgeschlagene Verfahren, zum Beispiel QAM-, MPSK- oder APSK-Verfahren.

20

5

## Ansprüche

10 1. Verfahren zur sendeseitigen Aufbereitung von  
quellcodierten Audiodaten mindestens einer Nutzsignalquelle  
(1), insbesondere für die Übertragung über AM-Kanäle eines  
vorgegebenen Kanalrasters mit folgenden Merkmalen:

15 - die quellcodierten Audiodaten mindestens einer  
Nutzsignalquelle (1) werden aufgetrennt (2) in einen  
Hauptdatenstrom (HD) und mindestens einen Zusatzdatenstrom  
(ZD), wobei im Hauptdatenstrom (HD) zumindest soviel  
Information untergebracht wird, wie zu einer verständlichen  
20 Wiedergabe wenigstens einer Nutzsignalquelle (1) notwendig  
ist, und im Zusatzdatenstrom (ZD) Information zur  
Qualitätsverbesserung,  
- Haupt- und Zusatzdatenstrom (HD, ZD) werden moduliert und  
in jeweils unterschiedlichen Kanälen (K1, K2) des  
25 vorgegebenen Kanalrasters untergebracht.

2. Verfahren zur empfangsseitigen Aufbereitung von  
Audiodaten, die in Haupt- und Zusatzdatenströmen (HD, ZD)  
insbesondere für die Übertragung über AM-Kanäle eines  
vorgegebenen Kanalrasters untergebracht sind, wobei einander  
30 zugehörige Haupt- und Zusatzdatenströme (HD, ZD) jeweils aus  
mindestens einer Nutzsignalquelle (1) stammen und die  
einander zugehörigen Haupt- und Zusatzdatenströme in jeweils  
unterschiedlichen Kanälen (K1, K2) des vorgegebenen  
35 Kanalrasters untergebracht sind, mit folgenden Schritten:

- in einem Empfänger (4) mit niedriger Wiedergabequalität wird nur der Hauptdatenstrom (HD) demoduliert und decodiert,  
- in einem Empfänger (7) mit hoher Wiedergabequalität wird  
5 wahlweise nur der Hauptdatenstrom (HD) demoduliert und decodiert, oder es wird der Hauptdatenstrom (HD) und mindestens ein zugehöriger Zusatzdatenstrom (ZD) demoduliert und decodiert, wobei einander zugehörige demodulierte und decodierte Datenströme derart miteinander verknüpft werden,  
10 daß sich eine Erhöhung der Wiedergabequalität für die mindestens eine Nutzdatenquelle (1) ergibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Hauptdatenstrom (HD) senderseitig eine Signalisierung  
15 eingefügt wird, die angibt, ob und in welchem Kanal ein zur gleichen Nutzsignalquelle (1) vorgesehener Zusatzdatenstrom (ZD) vorhanden ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere in einem Zusatzdatenstrom  
20 (HD) eine Zusatzinformation eingefügt wird, die angibt, welche Information der Zusatzdatenstrom enthält und gegebenenfalls wie der Hauptdatenstrom (HD) mit dem zugehörigen mindestens einen Zusatzdatenstrom (ZD)  
25 empfangsseitig zusammenzufügen ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfung zugehöriger Hauptdaten- und Zusatzdatenströme nach mindestens einem der  
30 nachfolgenden Kriterien vorgenommen wird:

- zur Verringerung der Codierartefakte,
- zur Erhöhung der Bandbreite für die Wiedergabe der Audiodaten,
- 35 - zur Generierung eines Stereosignals.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Auftrennung der quellcodierten Audiodaten der Nutzsignalquelle (1) in den Haupt- und mindestens einen Zusatzdatenstrom (HD, ZD) die Skalierbarkeit von MPEG 4 Datenströmen herangezogen wird.

7. Sender zur Aufbereitung von quellcodierten Audiodaten mindestens einer Nutzsignalquelle (1) insbesondere für die Übertragung über AM-Kanäle eines vorgegebenen Kanalrasters mit folgenden Merkmalen:

- einer Auftrenneinrichtung (2) für die Audiodaten einer Nutzsignalquelle (1) in einen Hauptdatenstrom (HD) und mindestens einen zugehörigen Zusatzdatenstrom (ZD),
- einer Modulationseinrichtung (3) zur Modulation von Haupt- und Zusatzdatenströmen, wobei dieser Modulationseinrichtung (3) insbesondere Trägersignale derart zuführbar sind, daß einander zugehörige Haupt- und Zusatzdatenströme in jeweils unterschiedliche Kanälen eines vorgegebenen Kanalrasters überführbar sind.

8. Empfänger zur empfangsseitigen Aufbereitung von quellcodierten Audiodaten, die in Haupt- und Zusatzdatenströmen, insbesondere für die Übertragung über AM-Kanäle eines vorgegebenen Kanalrasters, untergebracht sind, mit folgenden Merkmalen:

- einer Demodulations- (5,8) und Decodiereinrichtung (6,9) für zumindest Hauptdatenströme (HD),
- einer Auswerteeinrichtung (10) für eine Signalisierung und gegebenenfalls Zusatzinformationen, wobei die Signalisierung angibt, in welchem Kanal ein zu einem Hauptdatenstrom (HD) zugehöriger Zusatzdatenstrom (ZD) untergebracht ist und die gegebenenfalls vorgesehenen Zusatzinformationen angeben,



welche Informationen der Zusatzdatenstrom (ZD) enthält und wie der Hauptdatenstrom (HD) und der mindestens eine Zusatzdatenstrom (ZD) empfangsseitig zusammenzufügen ist, - einer Verknüpfungseinrichtung (8) für einander zugehörige Haupt- und Zusatzdatenströme, die von der Auswerteeinrichtung (10) steuerbar ist.

5

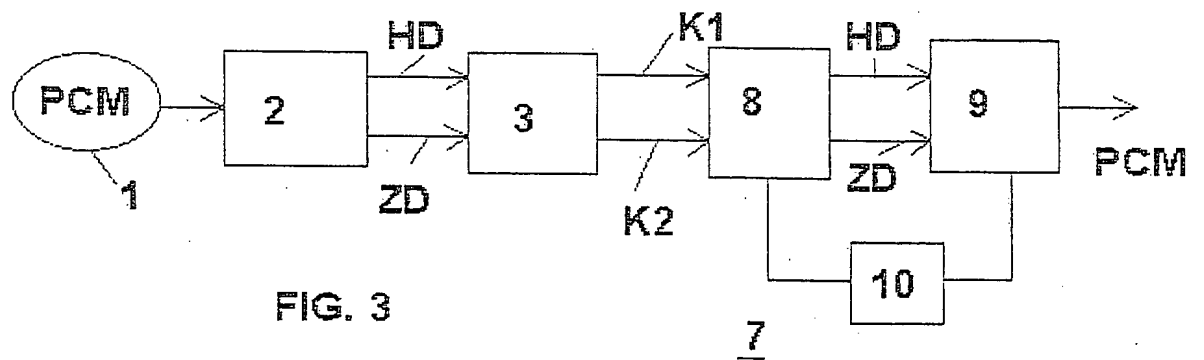
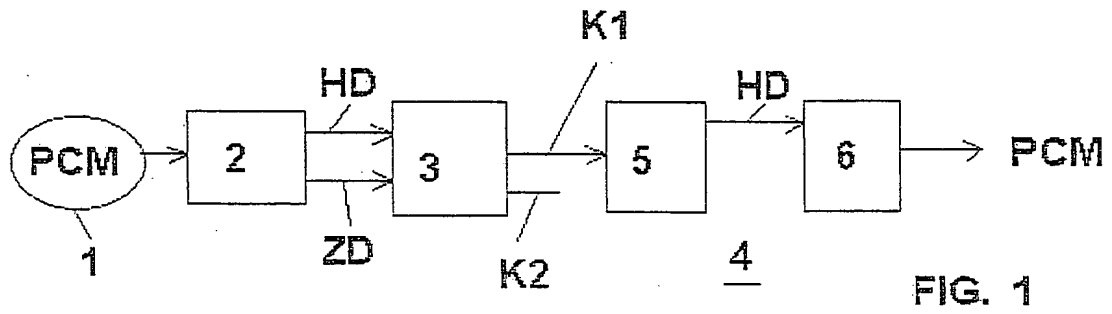
10     Verfahren zur Aufbereitung von quellcodierten Audiodaten  
       sowie Sender und Empfänger hierzu

Zusammenfassung

15     Audiodaten einer Nutzsignalquelle (1) werden aufgetrennt (2)  
       in einen Hauptdatenstrom (HD) und einem Zusatzdatenstrom  
       (ZD). Im Hauptdatenstrom (HD) wird zumindest soviel  
       Information untergebracht wie zu einer verständlichen  
       Wiedergabe wenigstens einer Nutzsignalquelle (1) notwendig  
20     ist. Haupt- und Zusatzdatenströme werden in  
       unterschiedlichen Kanälen (K1, K2) innerhalb eines  
       vorgegebenen Kanalrasters übertragen.

       Es ist eine Erhöhung der Wiedergabequalität des Audiosignals  
25     innerhalb eines vorgegebenen Kanalrasters möglich.

Figur 1.



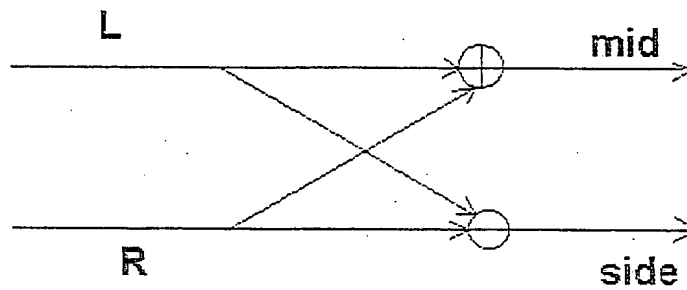
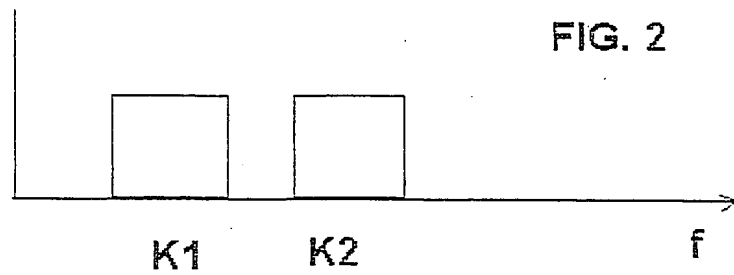


FIG. 5

Basisschicht	Erweiterungsschicht
Mono, Bitrate x	Stereozusatzsignal, zusätzliche Bitrate
Mono, Bitrate x	zusätzliche Bitrate
Mono, Bitrate x	Stereozusatzsignal
Stereo, Bitrate x	zusätzliche Bitrate
Coder 1 (z.B. Celp)	Coder 2 (z.B. AAC)